

Prior Art Information

[1] References cited in the Japanese Office Action which was issued in connection with the domestic application (Japanese Patent Application No. 2003-287946)

- 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-325253
- 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-333502
- 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 08(1996)-062498

[2] References disclosed in the specification

- 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2001-075006
- 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149548
- 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-221659
- 4) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-244030
- 5) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149545
- 6) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301022
- 7) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301021

Copies of the references are herewith enclosed. Please file the same together with an Information Disclosure Statement in order to satisfy the duty of disclosure.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

{2} - (1)

(11)Publication number : 2001-075006

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G02B 13/00
G02B 13/08

(21)Application number : 11-252035

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing : 06.09.1999

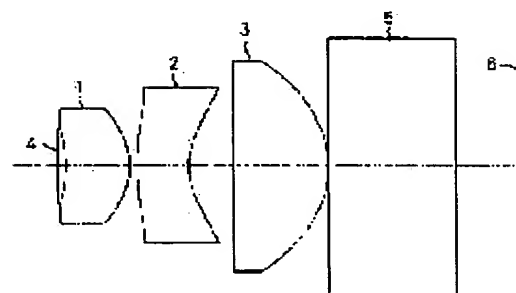
(72)Inventor : SAITO TOMOHIRO
KANEKO ISAMU

(54) IMAGE PICKUP LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To excellently correct each aberration and to easily manufacture an image pickup lens while maintaining a desired optical performance and securing a wide viewing angle.

SOLUTION: This lens is constituted by successively arraying a diaphragm 4, a first lens 1 in which a convex surface is formed on an image surface side in the vicinity of an optical axis and the radii of center curvature are not of opposite signs and which has positive refracting power, a second lens 2 in which the convex surface is formed on an object side in the vicinity of the optical axis and the radii of center curvature are not of the opposite signs and that has negative refracting power and a third lens 3 in which the convex surface is formed on the image surface side in the vicinity of the optical axis and that has the positive refracting power from the object side, and at least the first surface of the second lens 2 is formed into an aspherical surface shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	分類記号	FI
G 02 B 13/00		G 02 B 13/00
13/08		2 H 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (金 15 頁)

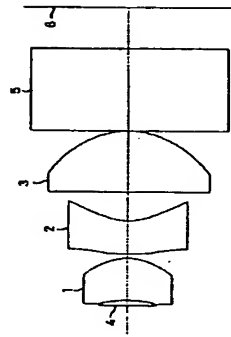
(21) 出願番号	特願平11-252035	(71) 出願人	000208765 株式会社エンプラス
(22) 出願日	平成11年9月6日 (1999.9.6)	(72) 発明者	堀玉黒川口市並木2丁目30番1号 斉藤 共啓 株式会社エンプラス内
		(72) 発明者	金子 勇 株式会社エンプラス内
		(74) 代理人	堀玉黒川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内 100061282 弁理士 中尾 俊博 (外2名)

(54) [発明の名称] 撮像レンズ

(57) [要約]

【課題】 所望の光学性能を維持するとともに、広い画角を確保しながら、各収差を良好に補正することができ、容易に製造すること。

【解決手段】 物体側から、絞り4と、光軸近傍において像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない正のパワーを持つ第1レンズ1と、光軸近傍において物体側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない負のパワーを持つ第2レンズ2と、光軸近傍において像面側に凸面が形成された正のパワーを持つ第3レンズ3とを順次配列してなり、少なくとも前記第2レンズ2の第1面を非球面形状に形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から、絞り4と、光軸近傍において像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない正のパワーを持つ第1レンズと、光軸近傍において物体側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない負のパワーを持つ第2レンズと、光軸近傍において像面側に凸面が形成された正のパワーを持つ第3レンズとを順次配列してなり、少なくとも前記第2レンズの第1面を非球面形状に形成したことを特徴とする撮像レンズ。

【請求項2】 前記第1レンズは、

$$r1 \leq 1.5 \times r2$$

ただし、

r1 : 第1レンズの物体側の第1面の中心曲率半径

r2 : 第1レンズの像面側の第2面の中心曲率半径

の条件を満足することを特徴とする請求項1に記載の撮像レンズ。

【請求項3】 前記第2レンズは、

$$0.45 \times r3 \leq r4$$

ただし、

r3 : 第2レンズの物体側の第1面の中心曲率半径

r4 : 第2レンズの像面側の第2面の中心曲率半径

の条件を満足することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の撮像レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は撮像レンズに係り、特に携帯型のコンピュータやテレビ電話等に搭載される CCD、CMOS等の固体撮像素子を利用した撮像装置 (例えば、画像取込み用の CCDカメラ) に用いられ、広い画角を確保するとともに、小型軽量化を図ることを可能とした3枚レンズ構成の撮像レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、マルチメディアの進展が著しく、例えば、携帯型のコンピュータやテレビ電話等に搭載するための CCD、CMOS等の固体撮像素子を利用したカメラ、例えば、CCDカメラの需要が著しく高まっている。このような CCDカメラは、限られた設置スペースに搭載する必要があることから、小型であり、かつ、軽量化であることが望まれている。そのため、このような CCDカメラに用いられる撮像レンズも、同様に、小型軽量化であることが要求されている。

【0003】 このような撮像レンズとしては、従来から、1枚のレンズを用いた1枚構成のレンズ系や2枚のレンズを用いた2枚構成のレンズ系が用いられている。【0004】 しかしながら、これらのものは、レンズ系の小型軽量化には極めて有利であるものの、近年、撮像レンズに要求される高画質、高解像度化には適していないという問題がある。

【0005】 そのため、従来から、3枚のレンズを用いた3枚構成のレンズ系を用い、これにより、高画質、高

解像度化に対応することが行なわれている。

【0006】 このような3枚構成のレンズ系は、撮像素子カメラの分野においては長い歴史があり、種々の構成の光学系レンズが開発されてきている。

【0007】 しかしながら、撮像素子カメラにおけるレンズ系は、レンズの厚みと焦点距離、およびレンズの厚みとレンズ径の関係から、これをそのままの形状で小さくしていくと、製造が極めて困難な形状となってしまうため、撮像素子用の撮像レンズとして適用することは不可能であった。

【0008】 そのため、従来から、固体撮像素子用の3枚構成の撮像レンズが開発されており、このような撮像レンズとして、例えば、物体側から負のパワーを持つレンズ、負のパワーを持つレンズ、正のパワーを持つレンズを順次配列したものがあ

【0009】 しかし、このような構成の撮像レンズでは、色収差を中心とする各収差を適正に補正することができず、また、像面から射出までの距離を長く確保することが困難であるという問題を有している。

【0010】 このような問題を解決する手段としては、光学系 (レンズ群) よりも物体側に絞りを設けることが有効であり、このような撮像レンズとしては、例えば、特開平4-153612号公報、特開平5-188284号公報あるいは特開平9-288235号公報等に開示されているものがある。

【0011】 これらの各公報に開示されている撮像レンズは、いずれも物体側から絞り、第1レンズ、第2レンズおよび第3レンズを順次配列して構成されており、前記第1レンズをその第1面を凸面に形成してなる正のパワーを持つレンズとし、前記第2レンズをその第1面を凹面に形成してなる負のパワーを持つレンズとし、さらに、第3レンズを正のパワーを持つレンズとしたものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような従来の撮像レンズにおいては、いずれも第1レンズをその第1面を凸面に形成しているため、撮像レンズの面角を大きく確保することができず、最大でも約50°の面角を確保するのが限度であるという問題を有している。

【0013】 また、前記各公報に開示された撮像レンズは、いずれも屈折率が1.7程度の高屈折率や屈折率が1.8以上の超屈折率を有する特殊なガラスを用いるものであるため、レンズ系の軽量化を図ることができず、しかも、製造コストも高くなってしまいう問題をも有している。さらに、前記各公報に開示された撮像レンズにおいて、軽量化、低コスト化を図るために安価なガラスやプラスチック等の樹脂を適用した場合には、各撮像レンズの有する所望の光学性能を確保することができないという問題がある。

【0014】 本発明は前記した点に鑑みてなされたもの

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	150
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

このような条件下、 $r_1 / r_2 = 2.433$ となり、前記(1)式を満足するものであった。

【0044】また、 $r_4/r_3=0.355$ となり、前
述曲線のいづれもほぼ満足できる値となり、十分な光
学特性を得ることができるとわかる。

0.000 mm、第2レンズ2の厚さD₂は0.8000 mm、第3レンズ3の厚さD₃は1.4800 mmであり、いずれも前記(3)式を満足するものであった。[0046] また、D₅=0.560となり、前記

(4) 式を満足するものであった。
 [0047] さらに、 $D_0 = 0.12$ となり、前記
 (5) 式を満足するものであった。

面	曲率半径 r	距離 d	アッペ数 v d
1 (絞り)	0.000	0.1500	
2 (第1レンズ第1面)	-2.979	1.0000	1.49
			57.8

	a	b
3 (第1レンズ第2面)	-1.153	0.0500
4 (第2レンズ第1面)	65.072	0.6000
5 (第2レンズ第2面)	1.283	0.3500
6 (第3レンズ第1面)	-72.181	1.3500
7 (第3レンズ第2面)	-1.521	0.0000
8 (カバーガラス第1面)	0.000	1.9500
9 (カバーガラス第2面)	0.000	3.4930
10 (CCD面)		

(5) 式を満足するものであった。
* mm, $f_3=3.13$ mm, $f_{12}=152.60$ mm
曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d フック数 v d 面

1 (絞り)	0.000	0.1200	
2 (第1レンズ第1面)	-3.211	1.4636	1.49
3 (第1レンズ第2面)	-0.988	0.2415	57.8

4 (第2レンズ第1面)	16.263	0.9560	1.58	30.0
5 (第2レンズ第2面)	0.993	0.5000		
6 (第3レンズ第1面)	3.781	1.4600	1.49	57.8
7 (第3レンズ第2面)	-2.282	0.0000		

8 (オパールガラス第1面)	0.000	1.9500	1.52
9 (オパールガラス第2面)	0.000	1.3624	
10 (GCD面)			

	k	a	b
2	5.929735e+000	-2.859071e-002	1.046176e-002
3	-2.360030e+000	-4.491520e-002	-2.603356e-002

		c	d
4	-1,538654e+001		-1,413687e-002
5	-3,993883e+000		-1,153873e-002
6	0,000000e+000		-4,418278e-002
7	-5,831106e-001		9,874002e-003
2	-9,219272e-002		6,782276e-002
3	1,730786e-002		-6,694756e-003
4	4,501324e-003		-4,155513e-004
5	-5,586944e-003		9,393323e-004

6	-9.28716e-003	9.445557e-004
7	5.355318e-003	-6.681037e-004

このような条件の下で、 $r_1/r_2 = 3.250$ とな
り、前記(1)式を満足するものであった。
【0058】また、 $r_4/r_3 = 0.061$ となり、前
記(2)式を満足するものであった。
【0059】さらに、第1レンズ1の厚さ D_1 は1.4
696mm、第2レンズ2の厚さ D_2 は0.9660mm
、第3レンズ3の厚さ D_3 は1.4600mmであ
り、いずれも前記(3)式を満足するものであった。
【0060】また、 $D_5 = 1.342$ となり、前記
(4)式を満足するものであった。
【0061】さらに、 $D_0 = 0.12$ となり、前記
(5)式を満足するものであった。

* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.051	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	3.3515	
d										
2	4.58549e+000	1.103479e-001	-7.527224e-002							
3	-2.220726e+000	-1.264583e-001	4.64025e-002							
4	-3.138802e+001	-1.992003e-001	-4.306628e-003							
5	-5.158782e+000	-1.287441e-001	2.462945e-002							
6	-9.566350e-001	5.078559e-002	-3.786115e-002							
7	-5.800868e-001	4.369435e-003	-1.439120e-002							

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.051	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	3.3515	
d										
2	4.58549e+000	1.103479e-001	-7.527224e-002							
3	-2.220726e+000	-1.264583e-001	4.64025e-002							
4	-3.138802e+001	-1.992003e-001	-4.306628e-003							
5	-5.158782e+000	-1.287441e-001	2.462945e-002							
6	-9.566350e-001	5.078559e-002	-3.786115e-002							
7	-5.800868e-001	4.369435e-003	-1.439120e-002							

このような条件の下で、 $r_1/r_2 = 1.761$ とな
り、前記(1)式を満足するものであった。
【0065】また、 $r_4/r_3 = 0.364$ となり、前
記(2)式を満足するものであった。
【0066】さらに、第1レンズ1の厚さ D_1 は1.0
000mm、第2レンズ2の厚さ D_2 は0.5500mm
、第3レンズ3の厚さ D_3 は1.1500mmであ
り、いずれも前記(3)式を満足するものであった。
【0067】また、 $D_5 = 1.666$ となり、前記
(4)式を満足するものであった。
【0068】さらに、 $D_0 = 0.15$ となり、前記
(5)式を満足するものであった。
【0069】この第4実施例の撮像レンズにおける、球
面収差、非点収差、歪曲収差を図9に示す。
【0070】この結果によれば、球面収差、非点収差、
歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光

学特性を得ることができる。

＜実施例5＞図10は本発明の第5実施例を示したもの
で、この第5実施例は前記図1に示す構成の撮像レンズ
である。この第5実施例の撮像レンズは、以下の条件に*
設定されている。

* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.470	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	2.4891	
d										
2	5.929735e+000	5.751058e-002	-7.249047e-002							
3	-2.360030e+000	-4.969801e-002	-2.462463e-002							
4	-1.538654e+001	-5.238755e-002	-3.970703e-002							
5	-3.983883e+000	-6.020320e-002	1.161353e-004							
6	0.000000e+000	1.781455e-002	-8.658776e-003							
7	-5.831106e-001	-3.554645e-003	-8.588638e-005							

* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.470	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	2.4891	
d										
2	5.929735e+000	5.751058e-002	-7.249047e-002							
3	-2.360030e+000	-4.969801e-002	-2.462463e-002							
4	-1.538654e+001	-5.238755e-002	-3.970703e-002							
5	-3.983883e+000	-6.020320e-002	1.161353e-004							
6	0.000000e+000	1.781455e-002	-8.658776e-003							
7	-5.831106e-001	-3.554645e-003	-8.588638e-005							

このような条件の下で、 $r_1/r_2 = 2.230$ とな
り、前記(1)式を満足するものであった。
【0072】また、 $r_4/r_3 = 0.441$ となり、前
記(2)式を満足するものであった。

【0073】さらに、第1レンズ1の厚さ D_1 は1.0
000mm、第2レンズ2の厚さ D_2 は0.5500mm
、第3レンズ3の厚さ D_3 は1.1500mmであ
り、いずれも前記(3)式を満足するものであった。
【0074】また、 $D_5 = 1.881$ となり、前記
(4)式を満足するものであった。

【0075】さらに、 $D_0 = 0.15$ となり、前記
(5)式を満足するものであった。

* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.470	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	2.4891	
d										
2	5.929735e+000	5.751058e-002	-7.249047e-002							
3	-2.360030e+000	-4.969801e-002	-2.462463e-002							
4	-1.538654e+001	-5.238755e-002	-3.970703e-002							
5	-3.983883e+000	-6.020320e-002	1.161353e-004							
6	0.000000e+000	1.781455e-002	-8.658776e-003							
7	-5.831106e-001	-3.554645e-003	-8.588638e-005							

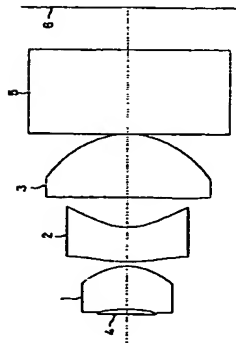
* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.470	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	2.4891	
d										
2	5.929735e+000	5.751058e-002	-7.249047e-002							
3	-2.360030e+000	-4.969801e-002	-2.462463e-002							
4	-1.538654e+001	-5.238755e-002	-3.970703e-002							
5	-3.983883e+000	-6.020320e-002	1.161353e-004							
6	0.000000e+000	1.781455e-002	-8.658776e-003							
7	-5.831106e-001	-3.554645e-003	-8.588638e-005							

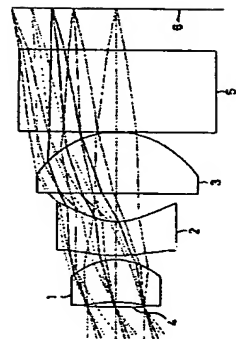
* 曲率半径 r 距離 d 屈折率 n d アッベ数 v d

面	1 (絞り)	2 (第1レンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第2レンズ第2面)	6 (第3レンズ第1面)	7 (第3レンズ第2面)	8 (カバ-ガラス第1面)	9 (カバ-ガラス第2面)	10 (CCD面)
曲率半径 r	0.000	-2.470	1.0000	1.49	57.8					
距離 d	0.1500									
屈折率 n	1.49	1.49	1.49	1.62	24.0	1.49	1.49	1.52	2.4891	
d										
2	5.929735e+000	5.751058e-002	-7.249047e-002							
3	-2.360030e+000	-4.969801e-002	-2.462463e-002							
4	-1.538654e+001	-5.238755e-002	-3.970703e-002							
5	-3.983883e+000	-6.020320e-002	1.161353e-004							
6	0.000000e+000	1.781455e-002	-8.658776e-003							
7	-5.831106e-001	-3.554645e-003	-8.588638e-005							

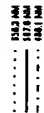
【図1】



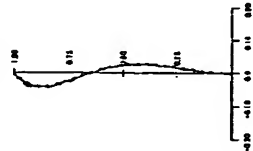
【図2】



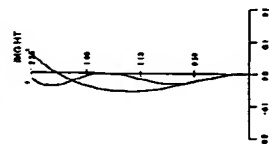
【図3】



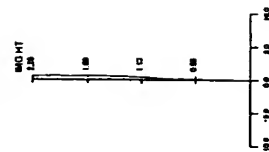
球面収差



非点収差



歪曲収差

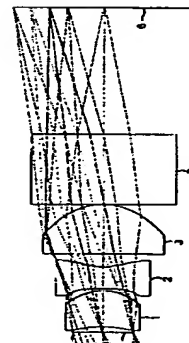


フォーカス (mm)

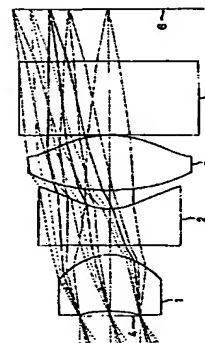
フォーカス (mm)

歪み (%)

【図4】



【図6】

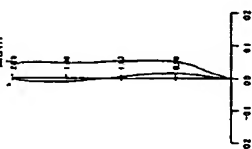


【図5】

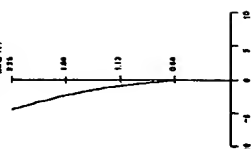
球面収差



非点収差



歪曲収差



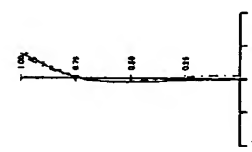
フォーカス (mm)

フォーカス (mm)

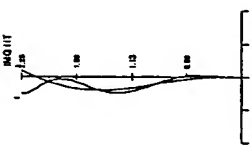
歪み (%)

【図7】

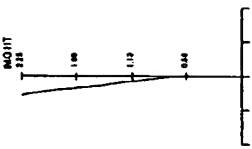
球面収差



非点収差



歪曲収差

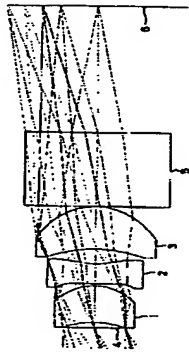


フォーカス (mm)

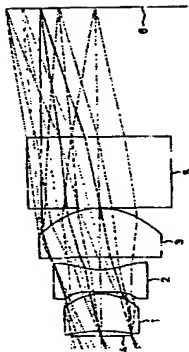
フォーカス (mm)

歪み (%)

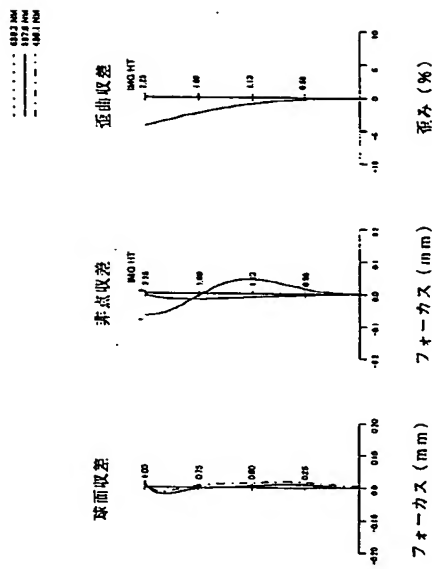
【図8】



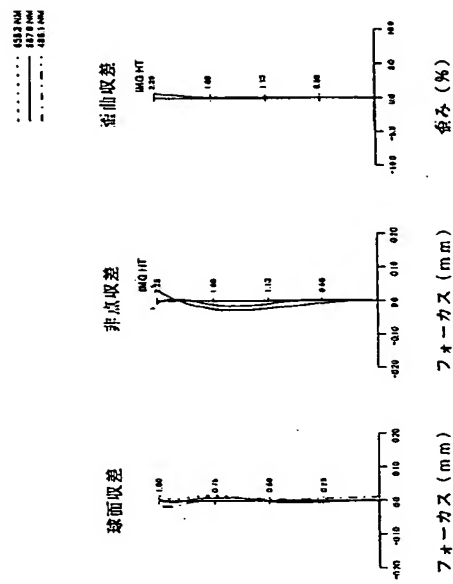
【図14】



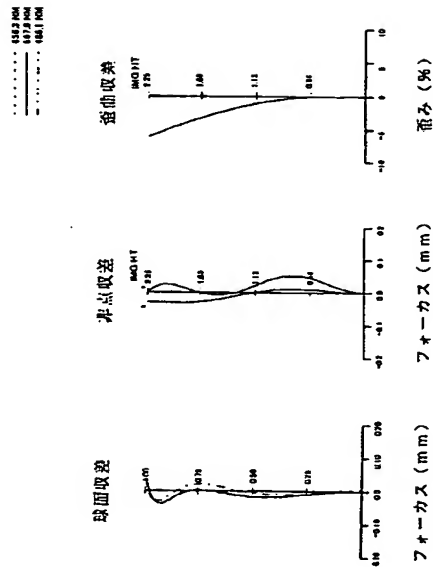
【図11】



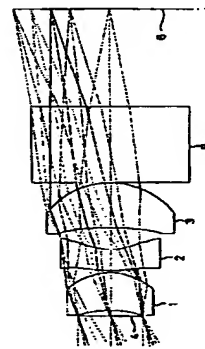
【図13】



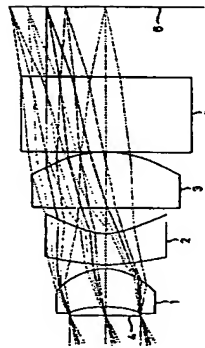
【図9】



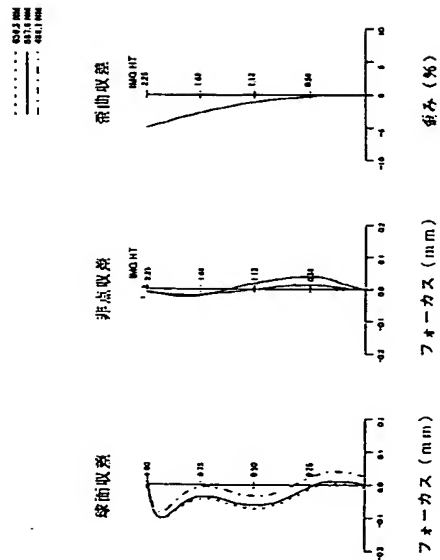
【図10】



【図12】



[図15]



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA03 LA01 LA04 PA03 PA17
PB03 QA03 QA07 QA12 QA22
QA25 QA34 QA42 QA45 RA05
RA12 RA13 RA34 RA42 UA01